

1/5/9. (Item 9 from file: 351)
DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2005 Thomson Derwent. All rts. reserv.

009733583 **Image available**

WPI Acc No: 1994-013433/ 199402

XRPX Acc No: N94-010230

Optical signal processor - has ring signal relay lines connected to ring
optical signal waveguide NoAbstract

Patent Assignee: NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE CORP (NITE)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 5323391	A	19931207	JP 92127757	A	19920520	199402 B

Priority Applications (No Type Date): JP 92127757 A 19920520

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 5323391	A		7	G02F-001/313	

Abstract (Basic): JP 5323391 A

Dwg.1/8

Title Terms: OPTICAL; SIGNAL; PROCESSOR; RING; SIGNAL; RELAY; LINE; CONNECT
; RING; OPTICAL; SIGNAL; WAVEGUIDE; NOABSTRACT

Derwent Class: P81; T02; V07; V08; W02

International Patent Class (Main): G02F-001/313

International Patent Class (Additional): G02B-006/12; G02F-003/00;

H03H-015/00

File Segment: EPI; EngPI

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-323391

(43)Date of publication of application : 07.12.1993

(51)Int.Cl. G02F 1/313
 G02B 6/12
 G02F 3/00
 H03H 15/00
 H04B 10/02

(21)Application number : 04-127757

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP
<NTT>

(22)Date of filing : 20.05.1992

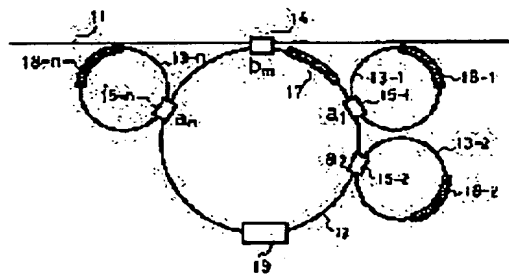
(72)Inventor : SASAYAMA KOJI
HABARA TAKASHI

(54) OPTICAL SIGNAL PROCESSOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To perform signal processing based upon a transfer function with a light signal.

CONSTITUTION: Optical waveguides 13-1-13-n with optical path length L are used as unit delay elements and the weighting coefficient of a delayed signal is set by a ratio of branching to the optical waveguides 13-1-13-n by the variable optical couplers 15-1-15-n and phase shifting by phase shifters 18-1-19-n; and it is coupled again with an input signal by a ring-shaped optical waveguide 12 and cyclically used. Consequently, the desired transfer function is obtained with the light signal and the unit delay time can be shortened, so that high-speed processing can be carried out.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-323391 ✓

(43)公開日 平成5年(1993)12月7日

(51)IntCl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/313		7246-2K		
G 0 2 B 6/12	D	7036-2K		
G 0 2 F 3/00		7246-2K		
H 0 3 H 15/00		7037-5J		
		8426-5K		
			H 0 4 B 9/ 00	U

審査請求 未請求 請求項の数9(全 7 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平4-127757

(22)出願日 平成4年(1992)5月20日

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号

(72)発明者 笹山 浩二

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(72)発明者 葉原 敏士

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(74)代理人 弁理士 井出 直孝 (外1名)

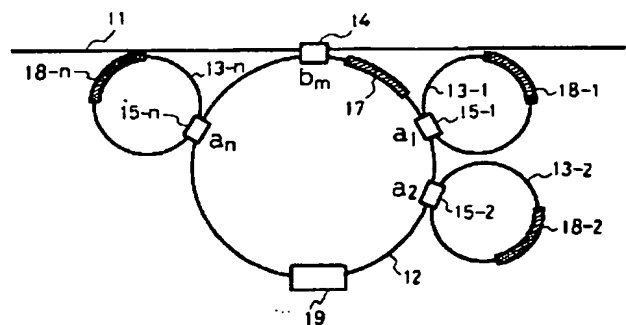
(54)【発明の名称】 光信号処理装置

(57)【要約】

【目的】 伝達関数に基づく信号処理を光信号で実現する。

【構成】 単位遅延素子として光路長Lの光導波路13-1~13-nを用い、遅延した信号の重み付け係数を可変光結合器15-1~15-nによる光導波路13-1~13-nへの分岐比および移相器18-1~19-nによる移相シフトにより設定し、それをリング状光導波路12で再度入力信号に結合して巡回的に利用する。

【効果】 所望の伝達関数を光信号で実現でき、また、単位遅延時間を短くできるので高速処理が可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一端から光信号が入力され他端に光信号を出力する入出力光導波路と、
この入出力光導波路に近接して設けられた光路長 mL の第一のリング状光導波路と、
前記入出力光導波路に伝搬する光信号を可変の分岐比で前記第一のリング状光導波路に分岐し、そのリング状光導波路を周回した光信号を前記入出力光導波路の入力に合流させる第一の光結合器と、
前記第一のリング状光導波路に沿って複数設けられた光路長 L の第二のリング状光導波路と、
この第二のリング状光導波路のそれぞれに対応して前記第一のリング状光導波路に設けられ、前記第一のリング状光導波路に伝搬する光信号を可変の分岐比で対応する第二のリング状光導波路に分岐し、その第二のリング状光導波路を周回した光信号をその光導波路の入力に合流させる複数の第二の光結合器とを備え、
前記第一のリング状光導波路およびまたは前記複数の第二のリング状光導波路のそれぞれには、合流端で干渉により光信号の振幅が変化するように光路長を調整する移相器が設けられた光信号処理装置。ただし m は正の整数である。

【請求項 2】 入出力光導波路、第一のリング状光導波路、第一の光結合器、第二のリング状光導波路および第二の光結合器が同一の誘電体または半導体基板上に形成された請求項 1 記載の光信号処理装置。

【請求項 3】 第一のリング状光導波路には少なくともその一部に導波路型光増幅器が設けられた請求項 1 または 2 記載の光信号処理装置。

【請求項 4】 一端から光信号が入力され他端に光信号を出力する入出力光導波路と、
この入出力光導波路に近接して設けられた光路長 mL のリング状光導波路と、
前記入出力光導波路に伝搬する光信号を可変の分岐比で前記リング状光導波路に分岐し、そのリング状光導波路を周回した光信号を前記入出力光導波路の入力に合流させる光結合器と、
前記リング光導波路上に設けられ、合流端で干渉により光信号の振幅が変化するように光路長を調整する移相器と、
前記リング状光導波路に設けられた複数のマッハ・ツェンダ干渉計とを備え、
それぞれのマッハ・ツェンダ干渉計には、前記リング状光導波路の一部を一方の光路とし、この一方の光路と光路長差が L の遅延線導波路と、前記一方の光路からこの遅延線導波路に可変の分岐比で光信号を分岐する可変分岐器と、合流端で干渉により光信号の振幅が変化するように前記遅延線導波路の光路長を調整する移相器と、前記遅延線導波路の出力光を前記一方の光路に合流させる合流器とを含む光信号処理装置。ただし m は正の整数で

ある。

【請求項 5】 入出力光導波路、リング状光導波路、光結合器、移相器および複数のマッハ・ツェンダ干渉計が同一の誘電体または半導体基板上に形成された請求項 4 記載の光信号処理装置。

【請求項 6】 リング状光導波路には少なくともその一部に導波路型光増幅器が設けられた請求項 4 または 5 記載の光信号処理装置。

【請求項 7】 一端から光信号が入力され他端から光信号を出力する入出力光導波路と、
この入出力光導波路に近接して設けられた光路長 L のリング状光導波路と、
前記入出力光導波路に伝搬する光信号を可変の分岐比でこのリング状光導波路に分岐し、このリング状光導波路を周回した光信号を前記入出力光導波路の入力に合流させる光結合器と、
前記リング光導波路上に設けられ、合流端で干渉により光信号の振幅が変化するように光路長を調整する移相器とを備え、
この移相器には、光路上に移相器が設けられた光路長差 L の遅延線導波路がその移相器に並列に複数段接続され、それぞれの移相器と遅延線導波路との間の光分岐比を可変に設定する可変分岐器が設けられた光信号処理装置。

【請求項 8】 入出力光導波路、リング状光導波路、光結合器、移相器および遅延線導波路が同一の誘電体または半導体基板上に形成された請求項 7 記載の光信号処理装置。

【請求項 9】 リング状光導波路には少なくともその一部に導波路型光増幅器が設けられた請求項 7 または 8 記載の光信号処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は光信号による信号処理に関する。本発明は、特に光情報処理や光通信に利用するに適する。

【0002】

【従来の技術】 電気信号での信号処理については従来からよく知られており、その一例として、DSP (Digital Signal Processor) の構成例を図 8 に示す。

【0003】 入出力信号線 41 の入力信号 $x(t)$ は、単位遅延素子 42-1 ないし 42-n により所定の遅延量をもつ複数の信号に分配され、それぞれ乗算器 42-1 ないし 43-n により所定の係数 a_1 ないし a_n が掛けられ、加算器 44 で足し合わされ、結合器 45 により再度入力信号に結合される。この構成は出力信号 $y(t)$ を巡回させて利用しているため、巡回型構成と呼ばれている。単位遅延素子 42-1 ないし 42-n による単位遅延量を τ とすると、信号の入出力関係は次の差分方程式で表される。

【0004】

【数1】

$$y(t) = x(t) - \sum_{k=1}^n a_k y(t - k\tau)$$

この式に、離散時間信号に対して適用されるZ変換を施すと、次のような式が得られる。

【0005】

【数2】

$$Y(z) = X(z) - \sum_{k=1}^n a_k Y(z) z^{-k}$$

ここで、 $z = \exp(j\omega\tau)$ 、 j は虚数単位である。したがって、入出力関係を示す伝達関数は、

【0006】

【数3】

$$H(z) \equiv \frac{Y(z)}{X(z)} = \frac{1}{1 + \sum_{k=1}^n a_k z^{-k}}$$

となる。所定の係数を設定すれば、所望の伝達関数を表現することができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上述したDSPにおいては、単位遅延素子としてシフトレジスタを用い、外部から供給されるクロック周波数で動作している。そのため、処理できる信号の帯域はそのクロック周波数で制限され、100MHzを越える信号処理は実現できなかった。

【0008】電気信号処理における処理帯域の上限を引き上げるために光信号を用いることも考えられるが、そのような光信号処理装置は現在まで知られていない。

【0009】本発明は、光信号で高速に信号を処理することのできる光信号処理装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の第一の観点によると、一端から光信号が入力され他端に光信号を出力する入出力光導波路と、この入出力光導波路に近接して設けられた光路長 mL の第一のリング状光導波路と、入出力光導波路に伝搬する光信号を可変の分岐比で第一のリング状光導波路に分岐し、そのリング状光導波路を周回した光信号を入出力光導波路の入力に合流させる第一の光結合器と、第一のリング状光導波路に沿って複数設けられた光路長 L の第二のリング状光導波路と、この第二のリング状光導波路のそれぞれに対応して第一のリング状光導波路に設けられ、第一のリング状光導波路に伝搬する光信号を可変の分岐比に対応する第二のリング状光導波路に分岐し、その第二のリング状光導波路を周回し

た光信号をその光導波路の入力に合流させる複数の第二の光結合器とを備え、第一のリング状光導波路およびまたは複数の第二のリング状光導波路のそれぞれには、合流端で干渉により光信号の振幅が変化するように光路長を調整する移相器が設けられたことを特徴とする光信号処理装置が提供される。ただし m は正の整数である。

【0011】本発明の第二の観点によると、第二のリング状光導波路の代わりにマッハ・ツェンダ干渉計を用いた光信号処理装置が提供される。すなわち、一端から光信号が入力され他端に光信号を出力する入出力光導波路と、この入出力光導波路に近接して設けられた光路長 mL のリング状光導波路と、入出力光導波路に伝搬する光信号を可変の分岐比で第一のリング状光導波路に分岐し、そのリング状光導波路を周回した光信号を入出力光導波路の入力に合流させる光結合器と、リング光導波路上に設けられ、合流端で干渉により光信号の振幅が変化するように光路長を調整する移相器と、リング状光導波路に設けられた複数のマッハ・ツェンダ干渉計とを備え、このマッハ・ツェンダ干渉計は、リング状光導波路の一部を一方の光路とし、この一方の光路とは光路長差が L の遅延線導波路と、前記一方の光路からこの遅延線導波路に可変の分岐比で光信号を分岐する可変分岐器と、合流端で干渉により光信号の振幅が変化するように遅延線導波路の光路長を調整する移相器と、遅延線導波路の出力光を前記一方の光路に合流させる合流器とを含むことを特徴とする光信号処理装置が提供される。

【0012】本発明の第三の観点によると、一端から光信号が入力され他端から光信号を出力する入出力光導波路と、この入出力光導波路に近接して設けられた光路長 L のリング状光導波路と、入出力光導波路に伝搬する光信号を可変の分岐比でこのリング状光導波路に分岐し、このリング状光導波路を周回した光信号を入出力光導波路の入力に合流させる光結合器と、リング光導波路上に設けられ、合流端で干渉により光信号の振幅が変化するように光路長を調整する移相器とを備え、この移相器には、光路上に移相器が設けられた光路長差 L の遅延線導波路がその移相器に並列に複数段接続され、それぞれの移相器と遅延線導波路との間の光分岐比を可変に設定する可変分岐器が設けられたことを特徴とする光信号処理装置が提供される。

【0013】いずれの観点の場合にも、各構成要素が同一の誘電体または半導体基板上に形成されることが望ましい。入出力光導波路に結合されたリング状光導波路には、少なくともその一部に導波路型光増幅器が設けられることが望ましい。

【0014】

【作用】単位遅延素子として光路長 L の光導波路を用い、遅延した信号の重み付け係数（複素係数）をその光導波路への分岐比および位相シフトにより設定する。このとき、分岐比は重み付け係数の絶対値を表し、位相シ

フト量が重み付け係数の偏角を表す。すなわち、分岐比と位相シフトとにより、遅延した光信号に対する重み付け係数を任意に設定することができる。このような複素係数が乗算された光信号を合流させ、さらに入力信号に再帰させれば、光信号による処理を実現できる。

【0015】この場合、単位遅延素子による遅延時間はその光路長によって決定される。したがって、微細な光回路で実現すれば遅延時間が短く、高速の処理が可能となる。このためには、すべての素子を同一の誘電体または半導体の基板上に形成することがよい。同一基板上に形成すると、素子の配置精度や機械的な信頼性を高めることもできる。

【0016】入出力光導波路に結合されたリング状光導波路に導波路型光増幅器を設けることにより、帰還される光信号の導波路伝搬損失による減衰を防止できる。

【0017】

【実施例】図1は本発明第一実施例の光信号処理装置の構成を示す。

【0018】この装置は、一端から光信号が入力され他端に光信号を出力する入出力光導波路11を備え、この入出力光導波路11に近接して光路長 mL のリング状光導波路12が設けられる。ただし m は正の整数である。入出力光導波路11とリング状光導波路12とは可変光結合器14により光学的に結合され、入出力光導波路11に伝搬する光信号が可変の分岐比でリング状光導波路12に分岐され、そのリング状光導波路12を周回した光信号が入出力光導波路11の入力に合流する。

【0019】リング状光導波路12上には可変光結合器15-1ないし15- n が設けられ、それぞれに、光路長 L のリング状光導波路13-1～13- n が光学的に結合される。 n は正の整数である。可変光結合器15- i ($i=1\sim n$)は、リング状光導波路12に伝搬する

$$H(z) = \frac{1}{1 + b_n z^{-n} \prod_{k=1}^n (1 + a_k z^{-1})^{-1}}$$

図2は可変光結合器14、15-1～15- n の具体例を示す。この例に示した可変光結合器は光スイッチを利用したものであり、二つの入力201、202と二つの出力205、206とが設けられた方向性結合器200を備え、この方向性結合器200の二つの光導波路の結合部分に電極203、204が設けられる。電極203、204間に電源207から電圧を印加すると、電気光学効果により方向性結合器200内の二つの光導波路の結合係数を変えることができる。

【0024】図3は移相器17、18-1～18- n の具体例を示す。この例に示した移相器は光移相変調器を利用したものであり、光導波路301上に電極302が設けられ、電源303から電極302に電圧を印加する

光信号を可変の分岐比でリング状光導波路13- i に分岐し、そのリング状光導波路13- i を周回した光信号をそのリング状光導波路13- i の入力に合流させる。

【0020】リング状光導波路12およびリング状光導波路13-1～13- n の一以上、この実施例の場合にはすべてに、それぞれ、合流端で干渉により光信号の振幅が変化するように光路長を光信号の波長オーダーで調整する移相器17、18-1～18- n が設けられる。ここでは、移相器17がリング状光導波路13-1の前段に配置されている例を示す。

【0021】リング状光導波路13-1～13- n で処理された光信号は、可変光結合器14により再度入力信号に結合され、巡回的に利用される。また、この実施例では、帰還してくる光信号が導波路伝搬損失により減衰しないように、リング状伝送路12上に導波路型光増幅器19が挿入される。すべての構成要素は、同一の誘電体または半導体基板上に形成される。

【0022】リング状光導波路13-1～13- n による単位遅延時間 τ は、その光路長が L であることから、

$$\tau = n_0 L / c$$

と表される。 n_0 は光導波路の屈折率、 c は真空中の光速 (c/n_0 が光導波路中の光速) である。また、リング状光導波路13-1～13- n では、可変光結合器15-1～15- n における電界振幅の分岐比により遅延光信号に対する複素係数 $a_1 \sim a_n$ の振幅が設定され、移相器18-1ないし18- n によりその偏角が設定される。リング状光導波路12では、遅延時間が $m\tau$ であり、可変光結合器14により複素係数 b_m の振幅が設定され、移相器17によりその偏角が設定される。したがって、次式で示される伝達関数を実現される。

【0023】

【数4】

1

ことにより、電気光学効果により光導波路301の屈折率が変化する。

【0025】図4は本発明第二実施例の光信号処理装置の構成を示す。

【0026】この実施例は、一端から光信号が入力され他端に光信号を出力する入出力光導波路21を備え、この入出力光導波路21に近接して光路長 mL のリング状光導波路22が設けられる。入出力光導波路21とリング状光導波路22とは可変光結合器24により光学的に結合され、入出力光導波路21に伝搬する光信号が可変の分岐比でリング状光導波路22に分岐され、そのリング状光導波路22を周回した光信号が入出力光導波路21の入力に合流する。リング状光導波路22にはまた、合

7

流端で干渉により光信号の振幅が変化するように光路長を光信号の波長オーダーで調整する移相器 27 が設けられる。

【0027】ここで、本実施例が第一実施例と異なるのは、リング状光導波路 22 上に複数のマッハ・ツェンダ干渉計を備えたことにある。i 番目 ($i = 1 \sim n$) のマッハ・ツェンダ干渉計は、リング状光導波路 22 の一方を一方の光路とし、この一方の光路と光路長差が L の遅延線導波路 23-i と、前記一方の光路からこの遅延線導波路 23-i に可変の分岐比で光信号を分岐する可変分岐器 25-i と、合流端で干渉により光信号の振幅が変化するように遅延線導波路 23-i の光路長を調整する移相器 28-i と、遅延線導波路 23-i の出力光を前記一方の光路に合流させる可変合流器 26-i とを含む。

【0028】可変分岐器 25-i は、任意に設定された分岐比の電界振幅をもつ光信号を遅延線導波路 23-i に分岐し、その信号が移相器 28-i により任意の位相シフトを施され、可変合流器 26-i により可変分岐器 25-i による分岐と同じ比率で原理的に無損失に合流される。

【0029】マッハ・ツェンダ干渉計で順次処理された光信号は、可変光結合器 24 により再度入力信号に結合され、巡回的に利用される。また、この実施例では、帰還してくる光信号が導波路伝搬損失により減衰しないように、リング状光導波路 22 上に導波路型光増幅器 29 が挿入される。すべての構成要素は、同一の誘電体または半導体基板上に形成される。

【0030】1 個のマッハ・ツェンダ干渉計における導波路の光路長差は L であり、単位遅延時間 τ は、第一実施例と同様に、

$$\tau = n_0 L / c$$

と表される。したがって、可変光結合器 24、可変分岐器 25-1 ~ 25-n および可変合流器 26-1 ~ 26-n によりそれぞれ複素係数 b_m 、 $a_1 \sim a_n$ の振幅が設定され、移相器 27、28-1 ~ 28-n によりその偏角が設定される。したがって、次式で示される伝達関数が実現される。

【0031】

【数 5】

$$H(z) = \frac{1}{1 + b_m z^{-n} \prod_{k=1}^n (1 + a_k z^{-1})}$$

図 5 は可変分岐器 25-1 ~ 25-n の具体例を示し、図 6 は可変合流器 26-1 ~ 26-n の具体例を示す。これらの例は、入力または出力が一つであることを除いて、図 2 に示した可変光結合器と同等の光スイッチを利用している。

8

【0032】すなわち、図 5 に示した可変分岐器は、一つの入力 501 と二つの出力 505、506 とが設けられた方向性結合器 500 を備え、この方向性結合器 500 の二つの光導波路の結合部分に電極 503、504 が設けられ、電極 503、504 間に電源 507 から電圧を印加することにより、電気光学効果により方向性結合器 500 内の二つの光導波路の結合係数を変えることができる。

【0033】図 6 に示した可変合流器は、対応する可変分岐器と同じ比率で原理的に無損失に合流させるため、二つの入力 601、602 と一つの出力 603 とが設けられた方向性結合器 600 を備え、この方向性結合器 600 の二つの光導波路の結合部分に電極 605、606 が設けられ、電極 605、606 間に電源 607 から電圧を印加することにより、電気光学効果により方向性結合器 600 内の二つの光導波路の結合係数を変えることができる。

【0034】可変光結合器 24、移相器 27、28-1 ~ 28-n としては、第一実施例と同様に、図 2、図 3 に示したものをを用いることができる。

【0035】図 7 は本発明第三実施例の光信号処理装置の構成を示す。

【0036】この実施例は、一端から光信号が入力され他端に光信号を出力する入出力光導波路 31 を備え、この入出力光導波路 31 に近接して光路長 L のリング状光導波路 32 が設けられる。入出力光導波路 31 とリング状光導波路 32 とは可変光結合器 34 により光学的に結合され、入出力光導波路 31 に伝搬する光信号が可変の分岐比でリング状光導波路 32 に分岐され、そのリング状光導波路 32 を周回した光信号が入出力光導波路 31 の入力に合流する。リング状光導波路 32 にはまた、合流端で干渉により光信号の振幅が変化するように光路長を光信号の波長オーダーで調整する移相器 37 が設けられる。

【0037】ここで本実施例が第一実施例または第二実施例と異なるのは、リング状光導波路 32 の光路長が L であり、移相器 37 には、光路上に移相器 38-1 ~ 38-n が設けられた光路長差 L の遅延線導波路 33-1 ~ 33-n がその移相器に並列に複数段接続され、移相器 38-1 ~ 38-n のそれぞれとその対応する遅延線導波路 33-1 ~ 33-n との間の光分岐比を可変に設定する可変分岐器 35-1 ~ 35-n および可変合流器 36-1 ~ 36-n が設けられたことにある。

【0038】可変分岐器 35-i ($i = 1 \sim n$) は、任意の分岐比の電界振幅をもつ光信号を遅延線導波路 33-i に分岐する。遅延線導波路 33-i にはその中央に移相器 38-i が設けられ、その伝搬光の位相をシフトさせる。移相器 38-i (ただし $i \neq n$) の両側には、次段のための可変分岐器 35-(i+1) および可変合流器 36-(i+1) が設けられる。可変合流器 36-

iは、可変分岐器35-iによる分岐と同じ比率で原理的に無損失に光信号を合流させる。

【0039】最終的に可変合流器36-1で合流された信号は、可変光結合器34により再度入力信号に結合され、巡回的に利用される。また、この実施例では、帰還してくる光信号が導波路伝搬損失により減衰しないように、可変合流器36-1と可変光結合器34との間のリング状光導波路32上に導波路型光増幅器39が挿入される。すべての構成要素は、同一の誘電体または半導体基板上に形成される。

【0040】リング状光導波路32の光路長はLであり、単位遅延時間 τ は、第一実施例および第二実施例と同様に、

$$\tau = n_0 L / c$$

と表される。遅延線導波路33-1~33-nによる光路長差がLであり、前段の遅延線導波路との遅延差が τ となつて、移相器37、38-1~38-nを通過する光信号が単位遅延量 τ の整数倍の遅延を受けて合流することになる。したがって、可変分岐器35-1~35-nおよび可変合流器36-1~36-nによりそれぞれ複素係数 $a_1 \sim a_n$ の振幅を設定し、移相器38-1~38-nによりその偏角を設定することにより、数3で示される伝達関数を実現できる。

【0041】可変光結合器34、移相器37、38-1~38-n、可変分岐器35-1~35-n、可変合流器36-1~36-nとしては、それぞれ、図2、3、5、6に示されたものを用いることができる。

【0042】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の光信号処

理装置は、光導波路よりなる遅延線を用い、複数の可変分岐器、可変合流器および移相器を用いて、所定の遅延量をもつ遅延線導波路状の光信号に任意の複素係数を設定し、所望の伝達関数を実現することができる。特に、単位遅延線の長さを短くすれば、電子信号処理装置では実現できない広帯域の信号を処理でき、光情報処理や光通信などの広範囲の分野で利用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一実施例の構成を示す図。

10 【図2】可変光結合器の具体例を示す図。

【図3】移相器の具体例を示す図。

【図4】本発明の第二実施例の構成を示す図。

【図5】可変分岐器の具体例を示す図。

【図6】可変合流器の具体例を示す図。

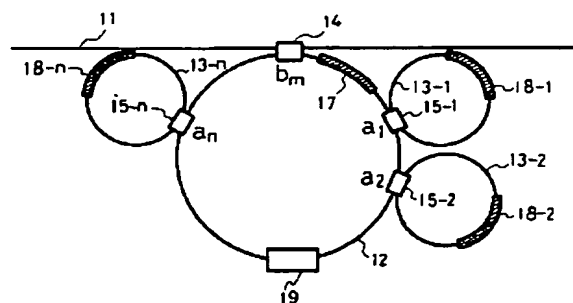
【図7】本発明の第三実施例の構成を示す図。

【図8】従来例を示す図であり、電気信号による信号処理装置の構成例を示す図。

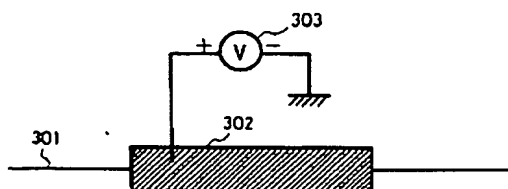
【符号の説明】

- 11、21、31 入出力光導波路
12、13-1~13-n、22、32 リング状光導波路
14、15-1~15-n、24、34 可変光結合器
17、18-1~18-n、27、28-1~28-n、37、38-1~38-n 移相器
19、29、39 導波路型光増幅器
23-1~23-n、33-1~33-n 遅延線導波路
25-1~25-n、35-1~35-n 可変分岐器
26-1~26-n、36-1~36-n 可変合流器

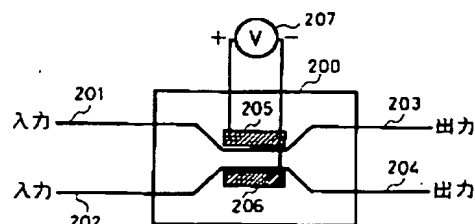
【図1】



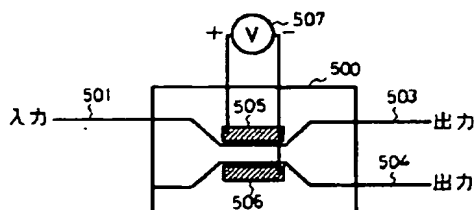
【図3】



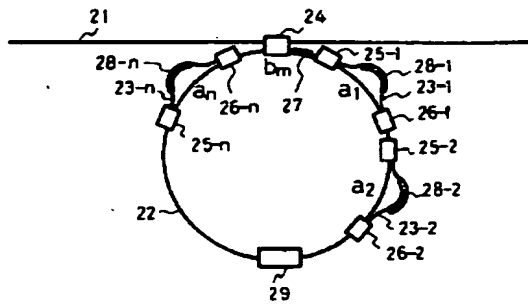
【図2】



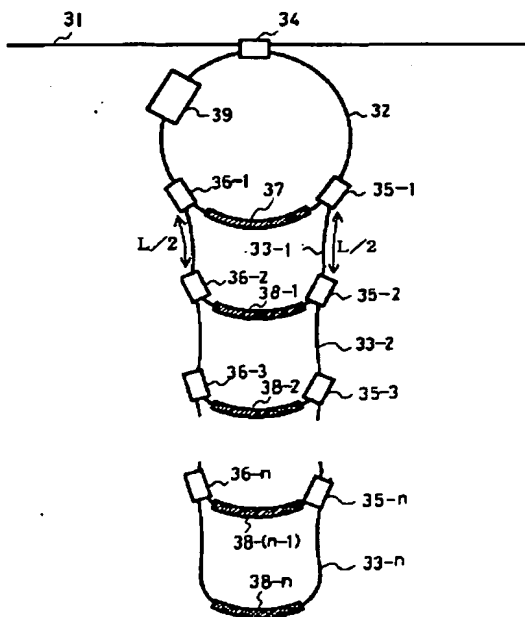
【図5】



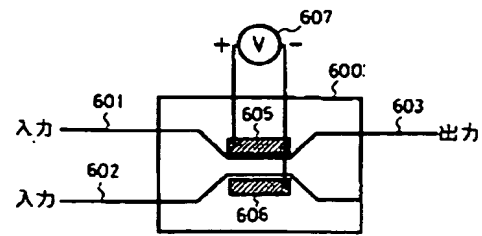
【図4】



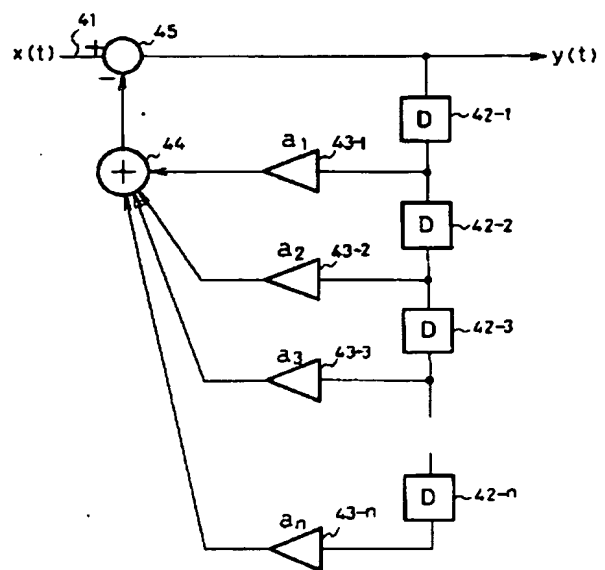
【図7】



【図6】



【図8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁵

識別記号

序内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 B 10/02